

# DESAIN KONSEPTUAL PETI KEMAS UNTUK ALAT ANGKUT HEWAN TERNAK DARI KAWASAN INDONESIA TIMUR PADA KAPAL PENUMPANG *2 in 1*

M. Zainuddin Afandi dan I G N Sumanta Buana

Teknik Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia

e-mail: buana@na.its.ac.id

**Abstrak**—3% dari kebutuhan sapi menuju Jakarta dipasok dari Sulawesi Selatan. Saat ini sapi diangkut lewat jalur laut menggunakan kapal barang yang terbuat dari kayu dengan kapasitas angkut ternak 100-300 ekor dan kapal perintis general cargo dengan kapasitas angkut ternak 300-500 ekor. Kedua jenis kapal tersebut tidak dirancang khusus untuk angkutan sapi. Sehingga dapat menurunkan kualitas muatan selama perjalanan. Pengiriman dengan kapal-kapal tersebut pula tidak terjadwal dengan baik karena memiliki sistem pelayaran tramper. Dari aspek bongkar muat, metode dari kapal-kapal tersebut dapat membahayakan/menyiksa muatan. Tugas Akhir ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kelayakan untuk pengadaan modifikasi peti kemas hewan ternak ini. Ada 2 model peti kemas hewan ternak yang dihitung kelayakan investasinya, dengan masing-masing model memiliki tiga kondisi peti kemas yang akan dimodifikasi. Dilakukan Scheduling kapal untuk pemenuhan kebutuhan demand di daerah sentra konsumen. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa desain paling optimum untuk dilakukan investasi adalah desain peti kemas hewan ternak model 1 hasil modifikasi dari peti kemas general cargo kondisi 80-85%, nilai IRR sebesar 54,38 % dan nilai NPV sebesar Rp. 4.538.822.709,-. Peti kemas hewan ternak model 1 hasil modifikasi dari peti kemas general cargo kondisi 80-85% yang didesain bisa dioperasikan di atas kapal *2 in 1*, dengan cara menempatkan pada ruang muat di atas geladak kapal *2 in 1* di bagian sisi terluar, dengan memperhatikan aspek logistiknya berupa pakan, minum dan sistem drainase.

**Kata Kunci**—Peti kemas, ternak

## I. PENDAHULUAN

Sapi merupakan salah satu jenis hewan ternak yang ada di Indonesia. Hewan tersebut banyak ditanakan/diproduksi di wilayah Indonesia, baik di wilayah Sumatera (Aceh, Palembang, Riau), Jawa (Jawa Barat, Jawa Timur), Kalimantan (Kalimantan Timur, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah), Bali, Nusa Tenggara Timur, Nusa Tenggara Barat, Sulawesi (Sulawesi Utara, Sulawesi Barat, Sulawesi Selatan), Maluku (Ambon, Ternate), dan Papua (Sorong, Nabire). Persebaran akan hewan ternak di Indonesia tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta persebaran hewan ternak (sapi) di Indonesia

Untuk kawasan Indonesia timur jenis sapi yang ditanakan adalah Sapi Bali. Sebagai contoh Sulawesi Selatan yang menjadi supplier sapi di Jawa, mengingat kebutuhan daging sapi di Jawa sangat besar. Namun untuk memasok sapi dari Sulawesi selatan tidak mudah, mengingat di Indonesia belum mempunyai kapal khusus hewan untuk mengangkut sapi baik itu untuk Jawa atau pulau yang lainnya. Saat ini pengangkutan sapi lewat jalur laut di Indonesia menggunakan kapal barang (cargo) yang terbuat dari kayu (KLM = Kapal Layar Motor) dengan kapasitas angkut ternak 100-300 ekor dan Kapal Motor (KM) dengan kapasitas angkut ternak 300-500 ekor. Kedua jenis kapal tersebut tidak dirancang khusus untuk angkutan sapi. Sapi merupakan hewan ternak, dan hewan ternak merupakan *return cargo* [1]. Dengan demikian sejak awal pemuatan di pelabuhan keberangkatan sampai pembongkaran di pelabuhan tujuan, tidak tersedia fasilitas tangga khusus dan tempat penyajian pakan dan minum ternak yang memadai. Akibatnya sapi mengalami stress dan terjadi penurunan badan.

Untuk itu diperlukan suatu ide yang dapat membantu untuk pengangkutan sapi di Indonesia, terutama untuk rute Sulawesi Selatan (Makassar)-Jakarta yang merupakan rencana studi kasus di tugas akhir ini. Ide pengangkutan tersebut adalah dengan menggunakan kapal penumpang *2 in 1*. Alasan penggunaan kapal penumpang *2 in 1* sebagai moda pengangkutan karena kapal tersebut mampu mengangkut 2 muatan, penumpang dan peti kemas. Sebelum menjadi kapal *2 in 1*, kapal tersebut adalah kapal 100% PAX atau dalam arti lain kapal yang 100% mengangkut penumpang,

karena terjadi penurunan penumpang  $\pm 10$  tahun yang lalu maka kapal tersebut menjadi kapal *2 in 1*, atau dengan kata lain 80 % PAX dan 20 % untuk mengangkut peti kemas. Ruang muat peti kemas tersebut terdapat pada bagian haluan kapal, *ships crane* juga terdapat pada kapal ini untuk proses bongkar muat peti kemas saat bersandar di pelabuhan tujuan. Penggunaan kapal penumpang *2 in 1* juga diharapkan dapat membantu mengatasi ketidakseimbangan angkutan barang antar wilayah Indonesia dan membantu keberlangsungan operasional kapal penumpang *2 in 1* di Indonesia. Kapal penumpang *2 in 1* yang menuju kawasan Indonesia timur dalam hal pengangkutan barang itu selalu penuh, namun saat kembali ke Jawa tidak banyak barang yang diangkut oleh kapal tersebut. Untuk itu muatan/*space* yang kosong tersebut dapat dimanfaatkan dengan muatan lain. Salah satunya mengangkut muatan hewan ternak (sapi) dengan menggunakan peti kemas, peti kemas tersebut tentunya peti kemas khusus untuk sapi yang memiliki fasilitas pakan dan minum agar kualitas sapi yang diangkut tetap terjaga, disamping itu penggunaan peti kemas tersebut lebih cepat saat proses bongkar muat sehingga muatan sapi tersebut tidak mengalami stress. Berbeda dengan proses bongkar muat pada Kapal Layar Motor (KLM) atau Kapal Motor (KM) kargo yang memiliki waktu yang relatif lama sehingga berpengaruh pada kondisi pada kondisi muatan sapi. Selain itu muatan hewan ternak (sapi) merupakan, muatan yang mengeluarkan bau yang tidak sedap saat diangkut, jadi diperlukan cara/penanganan khusus untuk mengurangi bau yang dihasilkan tersebut agar tidak mengganggu penumpang di kapal *2 in 1*.

Di luar negeri tepatnya di negara Australia penggunaan peti kemas untuk hewan ternak baik itu untuk unta, kuda, dan sapi telah diaplikasikan. Peti kemas tersebut berukuran 20' yang telah disetujui oleh AMSA (Australia Maritime Safety Authority) untuk membawa sapi, kerbau, kambing, babi, domba, rusa, kuda dan unta. Sampai saat ini kontainer telah digunakan untuk mengangkut sapi perah dan kerbau ke Timor Timur [2], selanjutnya untuk mengangkut rusa dan unta ke Brunei. Biaya kontainer ini umumnya setara dengan biaya ruang pada kapal ternak konvensional.

Pada tugas akhir ini disamping desain agar peti kemas hewan ternak (sapi) dapat diangkut pada kapal penumpang *2 in 1*, pola operasi peti kemas tersebut dan beberapa aspek logistik juga harus dipertimbangkan. Sebagai contoh untuk meminimalisir bau yang dihasilkan oleh hewan ternak ataupun cara-cara/perlakuan yang harus dilakukan untuk menjaga kualitas hewan ternak agar tetap bagus sampai pelabuhan tujuan. Semua itu akan dipikirkan dalam tugas akhir Desain Konseptual Peti Kemas Untuk Alat angkut Hewan Ternak Dari Kawasan Indonesia Timur Pada Kapal Penumpang *2 in 1* ini.

## II. METODE PENELITIAN

### A. Pendahuluan

Tahap ini merupakan awal lahirnya ide Tugas Akhir ini, dimana pada tahap ini terdapat fakta-fakta dan permasalahan yang terjadi pada kondisi saat ini/kondisi eksisting. Dengan dibantu beberapa data pendukung baik itu data sekunder

ataupun primer dan juga survei wilayah yang akan diteliti untuk menyelesaikan permasalahan tersebut.

### B. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam tugas ini adalah metode pengumpulan data secara langsung (primer), dan tidak langsung (sekunder). Pengumpulan data ini dilakukan dengan mengambil data terkait dengan permasalahan dalam tugas ini. Adapun data-data yang diperlukan antara lain data jumlah armada kapal penumpang *2 in 1*, data kapasitas muatan peti kemas armada kapal penumpang *2 in 1*, data mengenai sapi (populasi, produktifitas sapi, dan konsumsi di wilayah yang diteliti), data mengenai tarif-tarif penyeberangan kapal penumpang *2 in 1*, data peti kemas (ukuran peti kemas), data ukuran dan berat muatan yang akan diangkut

### C. Gambaran Umum

Tahap gambaran umum dalam penelitian ini adalah tahap untuk menggambarkan hal-hal yang berhubungan dengan pengerjaan tugas akhir ini. Seperti kondisi eksisting pola lalu lintas distribusi hewan ternak sapi, wilayah yang diteliti/direncanakan, Jenis muatan sapi yang akan diangkut, dan potensi sapi di wilayah yang diteliti (populasi, produksi, dan konsumsi).

### D. Analisis dan Pembahasan

Tahap analisis dan pembahasan adalah tahap untuk mengetahui desain peti kemas hewan ternak yang akan direncanakan, bagaimana cara mengoperasikannya dengan memberikan gambaran pada beberapa skenario pengangkutan, berapa biaya yang dikeluarkan dalam sekali operasi peti kemas hewan ternak dan berapa investasi yang dikeluarkan dalam pembuatan peti kemas hewan ternak berikut dengan perhitungan NPV dan IRR.

$$NPV = I_0 + \frac{I_1}{(1+r)} + \frac{I_2}{(1+r)^2} + \frac{I_3}{(1+r)^3} + \dots + \frac{I_n}{(1+r)^n} \quad (1)$$

Keterangan:

$I_0$  : Investasi tahun ke - 0

$I_n$  : Net income tahun ke - 1,2,3, ... n

$r$  : Discount rate

$$IRR = i_1 + \frac{NPV}{(NPV_1 - NPV_2)} (i_2 - i_1) \quad (2)$$

Keterangan:

IRR = Internal Rate of Return

$i_1$  = Tingkat Diskonto yang menghasilkan NPV+

$i_2$  = Tingkat Diskonto yang menghasilkan NPV-

$NPV_1$  = Net Present Value bernilai positif

$NPV_2$  = Net Present Value bernilai negative

Untuk mencari nilai NPV dan nilai IRR, diperlukan biaya pendukung untuk melakukan perhitungan biaya operasi pengeluaran per tahunnya. Komponen biaya-biaya operasional tersebut antara lain :

1. Biaya TKBM
2. Biaya sewa forklift
3. Biaya pakan
4. Biaya haulage
5. EMKL

6. Dokumen
7. Gaji ship operator
8. Biaya kleder

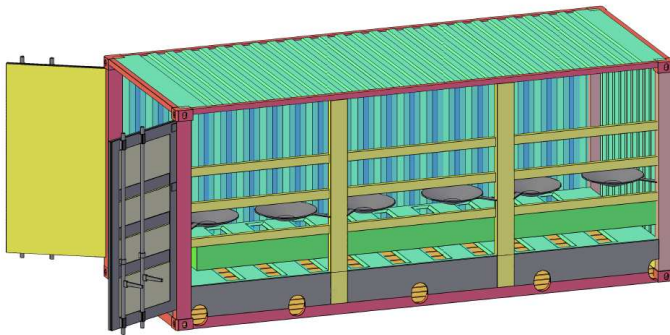
Untuk komponen biaya pendapatan diperlukan komponen-komponen antara lain :

1. Tarif peti kemas
2. Ship call kapal
3. Jumlah peti kemas yang diangkut per tahunnya

### III. ANALISIS PENELITIAN

#### A. Variasi Desain Peti Kemas Hewan Ternak

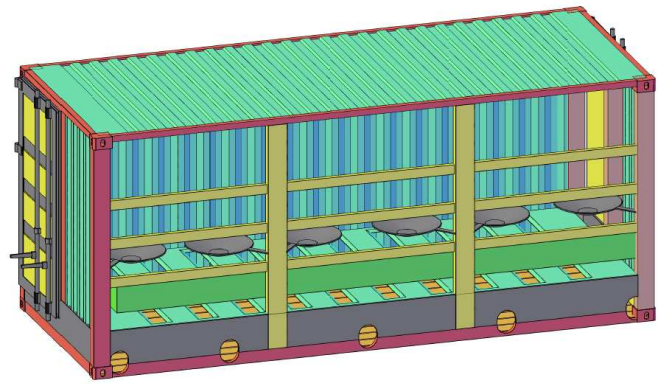
Petikemas yang digunakan untuk modifikasi ini adalah petikemas *general cargo*. Alasan pemilihan petikemas tersebut karena harga petikemas tipe ini relatif lebih murah dan mudah didapat, selain itu peti kemas tersebut sudah dimiliki oleh banyak perusahaan pelayaran, tinggal memilih peti kemas mana yang layak dilakukan modifikasi. Biasanya peti kemas yang memiliki kondisi 80 % atau 60 % yang bisa dilakukan modifikasi. Untuk membuat modifikasi ini sebenarnya lebih mudah menggunakan petikemas tipe *flat rack*. *Flat rack* tidak digunakan dengan alasan petikemas jenis ini sulit didapatkan dan walaupun ada harganya lebih mahal dibanding petikemas *general cargo*.



Gambar 2. Desain modifikasi peti kemas hewan ternak model 1

Tabel 1. Total biaya modifikasi peti kemas hewan ternak model 1

Komponen	Keterangan	Harga	Satuan
Harga peti kemas	Kondisi 100 % (lifetime ± 12-15)	Rp24.000.000,00	Rupiah
Harga plat U kanal 100x50	menggunakan 3 buah plat U kanal	Rp1.800.000,00	Rupiah
Harga plat U kanal 200x80	menggunakan 2 buah plat U kanal dengan harga	Rp2.600.000,00	Rupiah
Biaya bengkel + tenaga kerja	-	Rp6.000.000,00	Rupiah
Biaya pembuatan drainase	-	Rp3.000.000,00	Rupiah
Biaya pembuatan wadah minum	-	Rp500.000,00	Rupiah
Biaya Pengelasan & material tambahan	-	Rp500.000,00	Rupiah
Biaya pembuatan wadah pakan	bahan wadah pakan terbuat dari kayu	Rp1.500.000,00	Rupiah
Biaya Pengecatan	-	Rp500.000,00	Rupiah
Total biaya modifikasi		Rp40.400.000,00	



Gambar 3. Desain modifikasi peti kemas hewan ternak model 2

Tabel 2. Total biaya modifikasi peti kemas hewan ternak model 2

Komponen	Keterangan	Harga	Satuan
Harga peti kemas	Kondisi 100 % (lifetime ± 12-15)	Rp24.000.000,00	Rupiah
Harga plat U kanal 100x50	menggunakan 3 buah plat U kanal	Rp1.800.000,00	Rupiah
Harga plat U kanal 200x80	menggunakan 2 buah plat U kanal dengan harga	Rp2.600.000,00	Rupiah
Biaya bengkel + tenaga kerja	-	Rp6.000.000,00	Rupiah
Biaya pembuatan drainase	-	Rp3.000.000,00	Rupiah
Biaya pembuatan wadah minum	-	Rp500.000,00	Rupiah
Biaya Pengelasan & material tambahan	-	Rp1.000.000,00	Rupiah
Biaya pembuatan wadah pakan	bahan wadah pakan terbuat dari kayu	Rp1.500.000,00	Rupiah
Biaya Pengecatan	-	Rp500.000,00	Rupiah
biaya investasi		Rp40.900.000,00	

#### B. Kapasitas Muat Hewan Ternak (Sapi) Di Dalam Peti Kemas

Untuk jumlah muatan hewan ternak yang dapat diangkut dalam 1 box peti kemas berjumlah 6 ekor/peti kemas. Jumlah itu didapatkan dari perbandingan panjang peti kemas hewan ternak dan lebar muatan untuk ruang gerak di dalam peti kemas. Adapun untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada perhitungan pada Tabel.3.

Tabel 3. Perhitungan muatan sapi dalam peti kemas hewan ternak

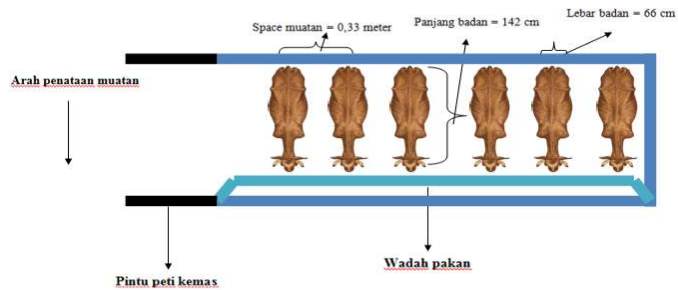
1	Untuk mencari kapasitas muatan sapi yang dapat diangkut dalam satu kontainer		Satuan
	berdasarkan luas kontainer dan luas muatan (sapi)		
	panjang kontainer	5,76	meter
	lebar kontainer	2,34	meter
	panjang sapi jantan (diambil ukuran sapi yg terbesar)	1,42	meter
	lebar sapi jantan	0,66	meter
	Luas area untuk sapi jantan (panjang badan sapi*lebar badan sapi)	0,94	meter
	space /ruang gerak sapi	50%	asumsi
	Luas area total untuk sapi	1,41	meter
	Jumlah sapi jantan yang dapat diangkut dalam satu kontainer	6	ekor sapi

Rumus untuk mendapatkan jumlah tersebut adalah sebagai berikut :

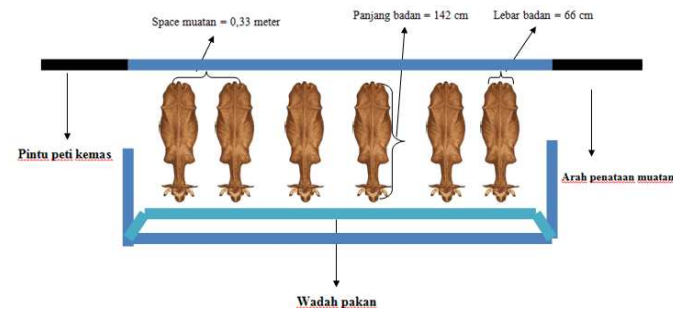
$$\text{Jumlah sapi yang diangkut} = \frac{\text{Panjang kontainer}}{\text{lebar muatan (1 + space muatan)}}$$

Jika jumlah muatan sapi tersebut diaplikasikan dalam peti kemas hewan ternak pada model 1 dan model 2 dapat diilustrasikan seperti pada Gambar 4 dan Gambar 5.





Gambar 4. Penataan muatan sapi pada peti kemas hewan ternak model 1



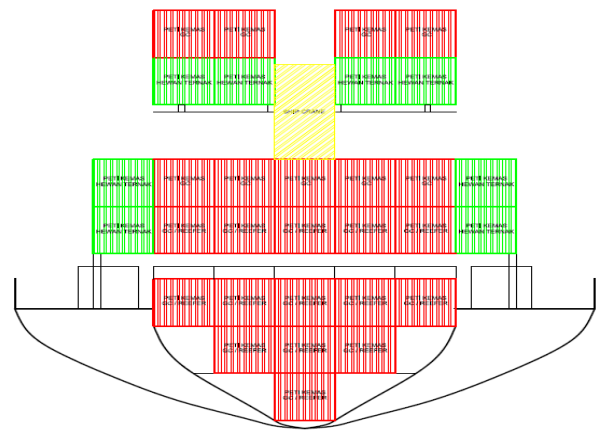
Gambar 5. Penataan muatan sapi pada peti kemas hewan ternak model 1

### C. Penempatan Peti Kemas Hewan Ternak Di Atas Kapal 2 in 1

Untuk mengangkut peti kemas hewan ternak di atas kapal 2 in 1 tidak boleh ditempatkan di sembarang tempat dalam ruang muat kapal 2 in 1, karena ini menyangkut dengan pemberian makan nantinya selama perjalanan, untuk pernafasan muatan hewan ternak, untuk mengontrol keadaan muatan sapi tersebut dan mengontrol bau yang ditimbulkan oleh muatan sapi di atas kapal 2 in 1 yang nantinya dilakukan oleh kleder/pengawal. Penempatan muatan peti kemas hewan ternak di atas kapal 2 in 1 berdasarkan *stowage plan* kapal tersebut, dalam hal ini saya mendapatkan *stowage plan* KM. Labobar karena kapal inilah yang saya tinjau untuk dilakukan survey.



Gambar 6. Penempatan peti kemas di atas kapal 2 in 1



Gambar 7. Rencana penempatan peti kemas hewan ternak di atas kapal 2 in 1

Pada di atas terdapat delapan peti kemas yang berwarna hijau, itu merupakan peti kemas yang saya rencanakan beserta penempatannya. Alasan penempatan peti kemas hewan ternak di beberapa tempat tersebut adalah karena memudahkan kleder/pengawal untuk melakukan pengawasan terhadap muatan sapi di dalam peti kemas hewan ternak, baik itu untuk memberikan makan untuk muatan hewan ternak dan juga menyiramkan cairan penghilang bau kotor di dalam peti kemas hewan ternak saat berada di atas kapal 2 in 1. Penempatan di bagian-bagian tersebut juga memberikan kemudahan untuk muatan hewan ternak untuk bernafas, sehingga diharapkan kondisi muatan hewan ternak akan sehat selama perjalanan dan akhirnya sampai ke sentra konsumen. Terdapat tanda panah pada gambar di atas, itu merupakan arah hadap atau bagian peti kemas hewan ternak yang terdapat tempat untuk wadah pakan dan bagian *sidewall* yang terbuka.

### D. Analisis Investasi Peti Kemas Hewan Ternak

Tujuan dari analisis investasi ini adalah untuk mengetahui pembuatan peti kemas tersebut layak didanai dan seberapa besar keuntungan yang akan didapatkan nantinya. Hal tersebut dapat dilihat melalui kriteria investasi yang meliputi NPV, IRR dan BEP.

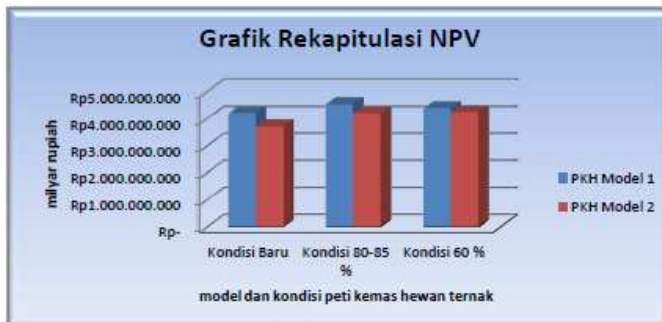
Hasil dari perhitungan investasi dari kedua model tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kriteria investasi kedua model peti kemas hewan ternak dengan masing-masing kondisi

Satuan	PKH Model 1			PKH Model 2		
	Kondisi Baru	Kondisi 80-85 %	Kondisi 60 %	Kondisi Baru	Kondisi 80-85 %	Kondisi 60 %
Investasi	Rupiah	Rp 1.494.800.000	Rp 1.272.800.000	Rp 1.254.300.000	Rp 1.291.300.000	Rp 1.272.800.000
Umur Ekonomis (Tahun)	Tahun	12	12	12	12	12
NPV	Rupiah	Rp 4.189.084.549	Rp 4.538.822.709	Rp 4.380.055.296	Rp 3.701.596.266	Rp 4.188.910.205
IRR	%	45,63%	54,38%	53,80%	41,73%	50,81%
BEP from year -		3	3	3	3	3
Accum Cash on BEP	Rupiah	Rp 227.389.576	Rp 573.462.873	Rp 544.898.123	Rp 34.690.827	Rp 426.378.489



Gambar 8. Grafik rekapitulasi IRR peti kemas hewan ternak



Gambar 9. Grafik rekapitulasi NPV peti kemas hewan ternak

Dari kedua model dan ketiga masing-masing kondisi variasi tersebut didapatkan nilai investasi paling menguntungkan jika menggunakan peti kemas hewan ternak dengan model 1 dan dari modifikasi peti kemas kondisi 80-85 %. Hal ini dapat dilihat pada tabel. 4 lalu ditunjukkan dengan beberapa grafik pada gambar.9 dan gambar. 10. Dari tabel rekapitulasi dan grafik-grafik tersebut diketahui bahwa BEP didapatkan pada tahun ke 3 dengan IRR sebesar 54,38 % dengan nilai NPV sebesar Rp. 4.538.822.709,-.

#### IV. KESIMPULAN/RINGKASAN

Desain peti kemas sebagai alat angkut hewan ternak pada kapal penumpang 2 in 1 yang paling optimum adalah desain peti kemas model 1 hasil modifikasi dari peti kemas general cargo kondisi 80-85%. Peti kemas hewan ternak model 1 hasil modifikasi dari peti kemas general cargo kondisi 80-85% yang didesain bisa dioperasikan di atas kapal 2 in 1, dengan cara menempatkan pada ruang muat di atas geladak kapal 2 in 1 di bagian sisi terluar, dengan memperhatikan aspek logistiknya berupa pakan, minum dan sistem drainase disebabkan karena terbatasnya kapasitas angkut peti kemas hewan ternak di atas kapal 2 in 1 dan waktu tunggu pemuatan yang lama jika hanya mengandalkan kapal 2 in 1, karena kapal 2 in 1 adalah kapal dengan rute multi port.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis MZA mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing Tugas Akhir sekaligus dosen wali saya Bapak I G N Sumanta Buana, S. T., M. Eng, karena telah mengajari dan membimbing saya selama penyelesaian Tugas Akhir ini. Kepada Pak Tabri atas pengarahannya untuk mendesain peti

kemas yang saya rencanakan. Kepada Pak Riyadi, Pak Roykan, dan Pak Priyadi karena telah memberikan gambaran mengenai pengangkutan yang terjadi saat ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ilham, N dan Yusdja, Y. (2004). Sistem Transportasi Perdagangan Ternak dan Implikasi Kebijakan Di Indonesia. Bogor.
- [2] Australasian Livestock Services.Pty.Ltd. (2012, March). *Livestock Container* [Online]. Available <http://www.evet.com.au>.